

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年5月12日(12.05.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/097543 A1

- (51) 国際特許分類:
A61H 1/02 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
A63B 22/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039613
- (22) 国際出願日: 2021年10月27日(27.10.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-186753 2020年11月9日(09.11.2020) JP
- (71) 出願人: 国立研究開発法人産業技術総合研究所(NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞が関 1丁目3番1号 Tokyo (JP).

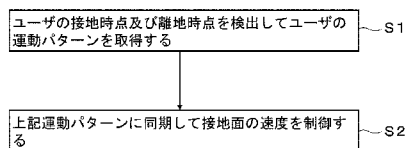
城県つくば市梅園1-1-1 中央第1 国立研究開発法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: EXERCISE ASSISTANCE DEVICE AND EXERCISE ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 運動支援装置及び運動支援方法

[図2]



S1 Acquire the user's exercise pattern by detecting the user's ground contact time point and ground release time point
S2 Control the speed of the surface in sync with the exercise pattern

(57) Abstract: The present invention has as a problem to provide an exercise assistance device and an exercise assistance method in which simpler control can be used to change the load on the body during walking, running, or other exercise by a user. To solve this problem, provided is an exercise assistance device 1 which assists a user's exercise by moving a surface on which a user contacts the ground at a set speed, said device comprising: a detection unit 2 which acquires the user's exercise pattern by detecting the user's ground contact time point and ground release time point; and a control unit 3 which controls the speed of the surface in sync with the exercise pattern.

(57) 要約: ユーザの歩行や走行といった運動時における身体への負荷を、より簡易な制御により変化させる運動支援装置及び運動支援方法を提供することを課題とする。本課題を解決するため、ユーザが接地する面を設定速度で移動させることによりユーザの運動を支援する運動支援装置であって、ユーザの接地時点及び離地時点を検出してユーザの運動パターンを取得する検出部2と、上記運動パターンに同期して上記面の速度を制御する制御部3を備えた運動支援装置1を提供する。

[続葉有]

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：運動支援装置及び運動支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、ユーザの運動を支援する技術に関するものである。

背景技術

[0002] これまで、ユーザが歩行訓練を行うための装置が種々考案されている。例えば、特許文献1には、設定した速度で運動するベルト状の歩行路面を備えたトレッドミルを用いた歩行訓練装置1が開示されている。なお、非特許文献1には、静止立位の状態にあるユーザの運動に同期して床を動かした場合に、当該運動が変化することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－141027号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：E. Yu, M. Abe, K. Masani, N. Kawashima, F. Eto, N. Haga, and K. Nakazawa, “Evaluation of Postural Control in Quiet Standing Using Center of Mass Acceleration: Comparison Among the Young, the Elderly, and People With Stroke”, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89:1133-1139, 2008

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載された歩行訓練装置1は、歩道手段2の変位、速度、加速度、張力を検出し、その検出結果と歩道手段2の負荷特性とに基づくフィードバック制御則によって歩道手段2を駆動するものであるため、複雑な制御が必要になるという課題がある。

[0006] 本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、ユーザの歩行や走行といった運動時における身体への負荷を、より簡易な制御により変

化させる運動支援装置及び運動支援方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明は、ユーザが接地する面を設定速度で移動させることによりユーザの運動を支援する運動支援装置であって、ユーザの接地時点及び離地時点を検出してユーザの運動パターンを取得する検出手段と、上記運動パターンに同期して上記面の速度を制御する制御手段を備えた運動支援装置を提供する。

[0008] また、上記課題を解決するため、本発明は、ユーザが接地する面を設定速度で移動させることによりユーザの運動を支援する運動支援装置であって、上記面の速度を制御するための速度制御パターンを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された速度制御パターンによって上記面の速度を制御する制御手段と、上記速度制御パターンに応じてユーザへ接地すべき時点を通知する通知手段を備えた運動支援装置を提供する。

[0009] また、上記課題を解決するため、本発明は、ユーザが接地する面を設定速度で移動させることによりユーザの運動を支援する運動支援方法であって、ユーザの接地時点及び離地時点を検出してユーザの運動パターンを取得する第一のステップと、上記運動パターンに同期して上記面の速度を制御する第二のステップを有する運動支援方法を提供する。

[0010] また、上記課題を解決するため、本発明は、ユーザが接地する面を設定速度で移動させることによりユーザの運動を支援する運動支援方法であって、予め記憶された速度制御パターンによって上記面の速度を制御する第一のステップと、上記速度制御パターンに応じてユーザへ接地すべき時点を通知する第二のステップを有する運動支援方法を提供する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ユーザの歩行や走行といった運動時における身体への負荷を、より簡易な制御により変化させる運動支援装置及び運動支援方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態 1 に係る運動支援装置 1 の構成を示すブロック図である。

[図2]図 1 に示された運動支援装置 1 の動作を示すフローチャートである。

[図3]図 2 に示されたステップ S 2 における接地面の速度制御における第一の具体例を説明するための図であり、図 3 (a) はユーザの歩様を示す図、図 3 (b) は図 3 (a) に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[図4]図 2 に示されたステップ S 2 における接地面の速度制御における第二の具体例を説明するための図であり、図 4 (a) はユーザの歩様を示す図、図 4 (b) は図 4 (a) に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[図5]図 2 に示されたステップ S 2 における接地面の速度制御における第三の具体例を説明するための図であり、図 5 (a) はユーザの歩様を示す図、図 5 (b) は図 5 (a) に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[図6]図 2 に示されたステップ S 2 における接地面の速度制御における第四の具体例を説明するための図であり、図 6 (a) はユーザの歩様を示す図、図 6 (b) は図 6 (a) に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[図7]本発明の実施の形態 2 に係る運動支援装置 10 の構成を示すブロック図である。

[図8]図 7 に示された運動支援装置 10 の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] [実施の形態 1]

以下において、本発明の実施の形態 1 を、図面を参照しつつ詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

[0014] 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る運動支援装置 1 の構成を示すブロック図である。図 1 に示されるように、運動支援装置 1 は入出力部 T と、入出

力部Ｔに接続されたバスＢと、それぞれバスＢに接続された検出部２、制御部３、記憶部４、操作部５、及び駆動部６を備える。

[0015] ここで、駆動部６は例えば、特許文献１の図１に示されるように、別個独立な二つの環状ベルトを用いてユーザの左右の足が接地する面を設定速度で移動させるトレッドミルにより構成される。

[0016] 検出部２は例えば、上記環状ベルトの下若しくは運動支援装置１の下に設置され、ユーザと上記接地面との間の接触力を計測する床反力計により構成される。このような床反力計を用いれば、床反力の鉛直成分がある閾値を上回った時とする接地タイミングと、上記鉛直成分が上記閾値を下回った時とする離地タイミングを検出して、ユーザの運動パターンを取得することができる。

[0017] また、検出部２は、足にマーカを貼付したユーザを撮像する光学式モーションキャプチャシステムにより構成しても良い。このような光学式モーションキャプチャシステムを用いれば、撮像されたマーカの位置を計測してマーカの鉛直方向における位置がある閾値を下回った時とする接地タイミングと、上記鉛直方向の位置が上記閾値を上回った時とする離地タイミングを検出して、ユーザの運動パターンを取得することができる。

[0018] また、検出部２は、上記環状ベルトの張力を計測するベルト張力計により構成しても良い。このようなベルト張力計を用いれば、環状ベルトの張力がある閾値を上回った時とする接地タイミングと、環状ベルトの張力が上記閾値を下回った時とする離地タイミングを検出して、運動パターンを取得することができる。

[0019] 制御部３は、中央演算処理装置（ＣＰＵ）により構成され、検出部２により取得されたユーザの運動パターンに応じて上記環状ベルトの速度を制御するが、その制御方法については後に詳しく説明する。記憶部４は、メモリにより構成され、検出部２で取得された上記運動パターンを記憶する。操作部５は、ユーザインタフェースにより構成され、ユーザが所望する動作を実行するための命令を受け付ける。

[0020] 図2は、図1に示された運動支援装置1の動作を示すフローチャートである。図2に示されるように、運動支援装置1はステップS1において、検出部2がユーザの接地時点及び離地時点を検出して当該ユーザの運動パターンを取得する。なお、取得された運動パターンは、記憶部4に記憶される。

[0021] 次に、制御部3は、ステップS2において、上記運動パターンに同期して接地面の速度を制御する。本制御では例えば、ユーザの接地時点で接地面を設定速度より小さな速度とすると共に、ステップS1で取得され記憶部4に記憶された上記運動パターンに応じて、上記接地時点から離地時点までの期間における接地面の平均速度が上記設定速度とされる。

[0022] 以下において、制御部3による本制御の具体例を接地面の速度制御パターンを用いて説明する。

[0023] (速度制御パターン例1)

図3は、図2に示されたステップS2における接地面の速度制御における第一の具体例を説明する図であり、それぞれ図3(a)はユーザの歩様を示す図、図3(b)は図3(a)に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[0024] ここで、図3(b)に示される波形図の横軸は、図3(a)に示された各歩様時における時刻 t を示し、縦軸は時刻 t におけるユーザの接地面の速度 $v(t)$ を示す。そして、横軸の時刻0は図3(a)に示されるようにユーザの斜線で示された足の踵が接地面に接地するタイミングを示し、それぞれ、時刻 T_1 は上記足のつま先が接地面から離れるタイミング、時刻 T_2 はユーザの上記踵が再度接地面に接地するタイミングを示す。

[0025] また、縦軸の速度 V_0 は上記設定速度を示し、速度 v_1 は速度 v_0 より小さい速度、速度 v_2 は速度 v_0 より大きい速度を示す。

[0026] なお、以上のような図3(a)と図3(b)の関係は、以下の図4から図6においても同様であるため、図4から図6については重複説明を省略する。

[0027] 図3(b)に示されるように、本例では、時刻0から時刻 T_1 までの間に

において、接地面は速度 V_1 から速度 V_2 まで一定加速度で加速される。また、その後の時刻 T_1 から時刻 T_2 までの間において、接地面は速度 V_2 から速度 V_1 まで一定加速度で減速される。

[0028] 以上のように、ユーザの運動パターンに同期して接地面を加速することにより、ユーザが接地面から受ける床反力を、このような加速を行わない場合に比して低減することができるため、変形膝関節症等につながる膝等下肢へのユーザにおける負荷を低減することができる。

[0029] なお、ユーザの運動パターンに同期して接地面を減速すれば、ユーザが接地面から受ける床反力を、このような減速を行わない場合に比して増加させることができる。

[0030] 以上のような接地面の加減速による作用効果は、以下の速度制御パターンによっても同様に得ることができる。

[0031] (速度制御パターン例2)

図4は、図2に示されたステップS2における接地面の速度制御における第二の具体例を説明する図であり、それぞれ図4(a)はユーザの歩様を示す図、図4(b)は図4(a)に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[0032] 図4(b)に示されるように、本例では、時刻0における接地面の加速度を時刻0から時刻 T_1 までの期間において最大とすると共に、時刻 T_1 における接地面の加速度を時刻0から時刻 T_1 までの期間において最小とするように接地面の速度が制御される。

[0033] (速度制御パターン例3)

図5は、図2に示されたステップS2における接地面の速度制御における第三の具体例を説明する図であり、それぞれ図5(a)はユーザの歩様を示す図、図5(b)は図5(a)に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[0034] 図5(b)に示されるように、本例では、時刻0及び時刻 T_1 における接地面の加速度が時刻0から時刻 T_1 までの期間において最小となるように接

地面の速度が制御される。

[0035] (速度制御パターン例4)

図6は、図2に示されたステップS2における接地面の速度制御における第四の具体例を説明する図であり、それぞれ図6(a)はユーザの歩様を示す図、図6(b)は図6(a)に示された各歩様時における接地面の速度を示す波形図である。

[0036] 図6(b)に示されるように、本例では、接地面の速度を、ユーザの接地時点(時刻0)の直後から時刻T1までの期間において速度 v_0 とするよう制御される。

[0037] なお、図2に示された以上のようなアルゴリズムは、図1に示された運動支援装置1によって実行する場合に限られず、広く他の手段を用いて実行することができ、このような場合にも同様な効果を得ることができることは言うまでもない。

[0038] 以上より、本発明の実施の形態1に係る運動支援装置1及び図2に示された運動支援方法によれば、ユーザの運動パターンに同期して接地面の速度を加減速することにより、ユーザが接地面から受ける床反力の大きさを変化させることができるため、変形膝関節症等につながる膝等下肢への負荷など、歩行や走行といった運動時における身体への負荷をより簡易な制御により変化させることができる。

[0039] [実施の形態2]

図7は、本発明の実施の形態2に係る運動支援装置10の構成を示すブロック図である。図7に示されるように、運動支援装置10は入出力部Tと、入出力部Tに接続されたバスBと、それぞれバスBに接続された通知部7、制御部3、記憶部4、操作部5、及び駆動部6を備える。

[0040] 運動支援装置10は図1に示された本発明の実施の形態1に係る運動支援装置1と同様の構成を有するため、共通点については説明を省略し、以下においては相違点についてのみ説明する。

[0041] 図8は、図7に示された運動支援装置10の動作を示すフローチャートで

ある。図 8 に示されるように、運動支援装置 10 はステップ S 1 において、制御部 3 が、予め記憶部 4 に記憶された図 3 (b) から図 6 (b) に示される上記速度制御パターンによって、上記接地面の速度を制御する。

[0042] 次に、ステップ S 2 において、通知部 7 は、上記速度制御パターンに応じてユーザへ上記接地面に足を接地すべき時点を通知する。ここで、通知部 7 は例えば、上記時点に音声を出力することによって聴覚を介してユーザへ本時点を通知するスピーカ等により構成される。

[0043] なお、通知部 7 は、上記時点に光や視覚情報を出力することによって、視覚を介してユーザへ本時点を通知するディスプレイや発光ダイオード等により構成しても良い。また、通知部 7 は、上記時点に振動し、若しくは触覚情報を出力することによって、触覚を介してユーザへ本時点を通知するユーザに装着された振動子により構成しても良い。

[0044] また、運動支援装置 10 に実施の形態 1 に係る検出部 2 をさらに設け、制御部 3 が検出部 2 により検出されたユーザの接地時点に応じて、上記速度制御パターンに照らしてユーザが次に接地すべき時点を通知部 7 に通知させるようにしても良い。

[0045] 以上より、本発明の実施の形態 2 に係る運動支援装置 10 及び図 8 に示された運動支援方法によれば、通知部 7 が速度制御パターンに応じてユーザへ接地すべき時点を通知することにより、予め設定された速度制御パターンに同期したタイミングで接地することをユーザへ促すことができるため、ユーザの下肢に与える負荷を適正に変化させることにより、歩行や走行といった運動を矯正することができる。

符号の説明

[0046] 1, 10 運動支援装置、2 検出部、3 制御部、7 通知部。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザが接地する面を設定速度で移動させることにより前記ユーザの運動を支援する運動支援装置であって、
前記ユーザの接地時点及び離地時点を検出して前記ユーザの運動パターンを取得する検出手段と、
前記運動パターンに同期して前記面の速度を制御する制御手段を備えた運動支援装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記検出手段により検出された前記接地時点において前記面を前記設定速度より小さな速度にすると共に、前記運動パターンに応じて、前記接地時点から前記離地時点までの期間における前記面の平均速度を前記設定速度とする、請求項1に記載の運動支援装置。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記期間における前記面の加速度を一定とする、請求項2に記載の運動支援装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記接地時点における前記面の加速度を前記期間において最大とすると共に、前記離地時点における前記加速度を前記期間において最小とする、請求項2に記載の運動支援装置。
- [請求項5] 前記制御手段は、前記接地時点及び前記離地時点における前記面の加速度を前記期間において最小とする、請求項2に記載の運動支援装置。
- [請求項6] 前記制御手段は、前記面の速度を前記接地時点の直後から前記期間において前記設定速度とする、請求項2に記載の運動支援装置。
- [請求項7] ユーザが接地する面を設定速度で移動させることにより前記ユーザの運動を支援する運動支援装置であって、
前記面の速度を制御するための速度制御パターンを記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶された前記速度制御パターンによって前記面の速度を制御する制御手段と、

前記速度制御パターンに応じて前記ユーザへ接地すべき時点を通知する通知手段を備えた運動支援装置。

[請求項8] 前記速度制御パターンは、前記ユーザの前記面への接地時点における前記面の速度が前記設定速度より小さく、前記接地時点から前記ユーザの離地時点までの期間における前記面の平均速度が前記設定速度である、請求項7に記載の運動支援装置。

[請求項9] 前記速度制御パターンは、前記期間における前記面の加速度が一定である、請求項8に記載の運動支援装置。

[請求項10] 前記速度制御パターンは、前記接地時点における前記面の加速度が前記期間において最大であると共に、前記離地時点における前記加速度が前記期間において最小である、請求項8に記載の運動支援装置。

[請求項11] 前記速度制御パターンは、前記接地時点及び前記離地時点における前記面の加速度が前記期間において最小である、請求項8に記載の運動支援装置。

[請求項12] 前記速度制御パターンは、前記接地時点の直後から前記期間において前記面の速度を前記設定速度とする、請求項8に記載の運動支援装置。

[請求項13] 前記ユーザの接地時点及び離地時点を検出する検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記検出手段により検出された前記ユーザの接地時点に応じて、前記速度制御パターンに照らして前記ユーザが次に接地すべき時点の前記通知手段に通知させる、請求項7に記載の運動支援装置。

[請求項14] ユーザが接地する面を設定速度で移動させることにより前記ユーザの運動を支援する運動支援方法であって、

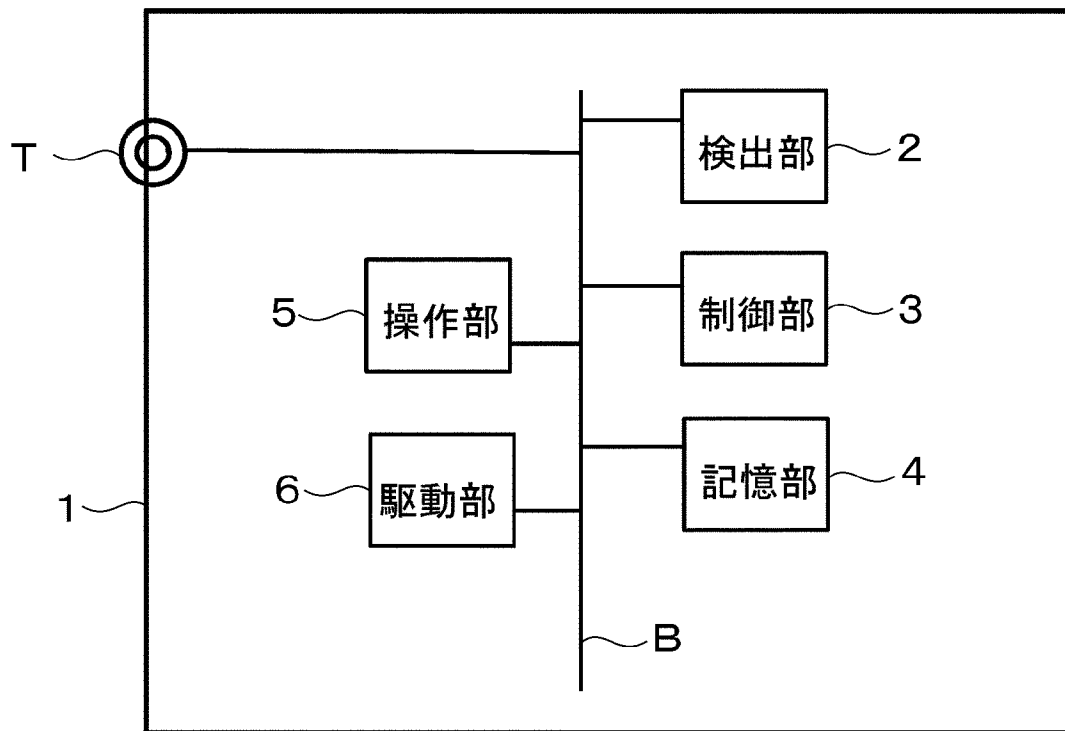
前記ユーザの接地時点及び離地時点を検出して前記ユーザの運動パターンを取得する第一のステップと、

前記運動パターンに同期して前記面の速度を制御する第二のステッ

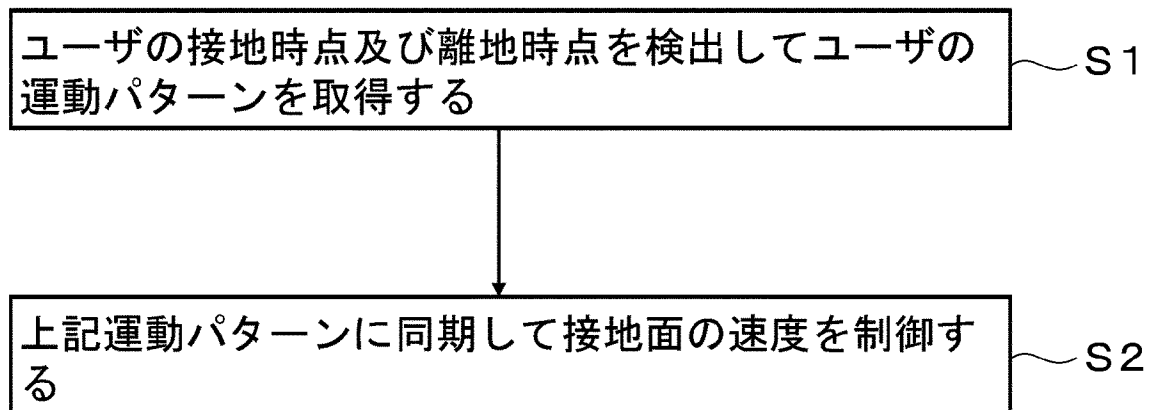
プを有する運動支援方法。

- [請求項15] ユーザが接地する面を設定速度で移動させることにより前記ユーザの運動を支援する運動支援方法であって、
- 予め記憶された速度制御パターンによって前記面の速度を制御する第一のステップと、
- 前記速度制御パターンに応じて前記ユーザへ接地すべき時点を通知する第二のステップを有する運動支援方法。

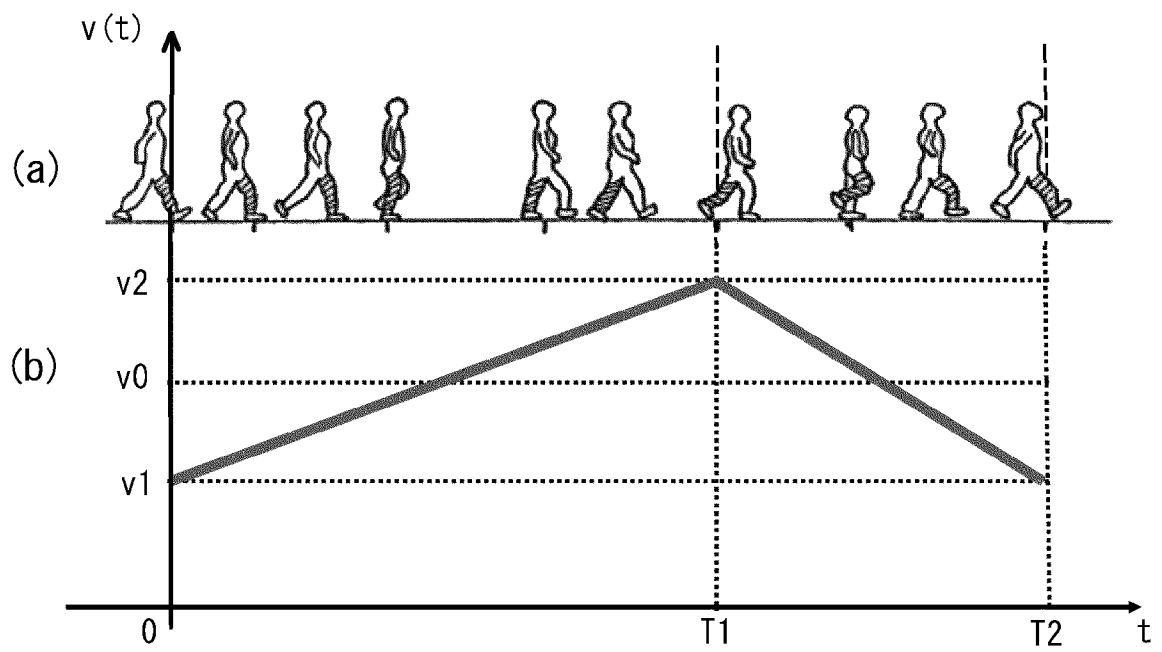
[図1]



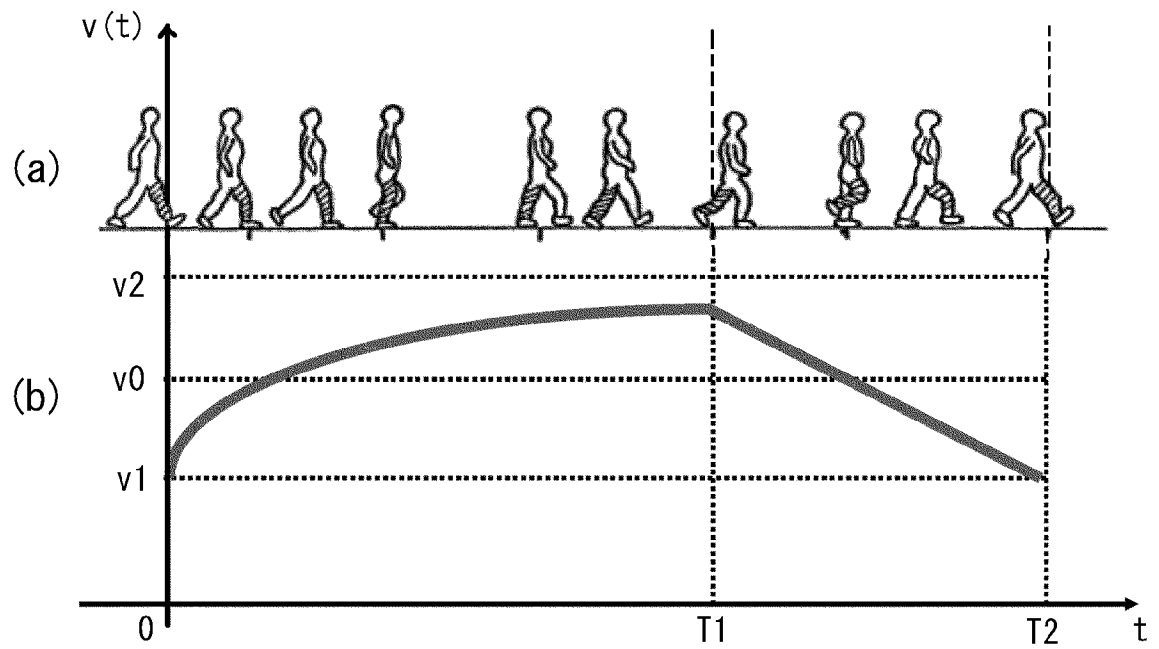
[図2]



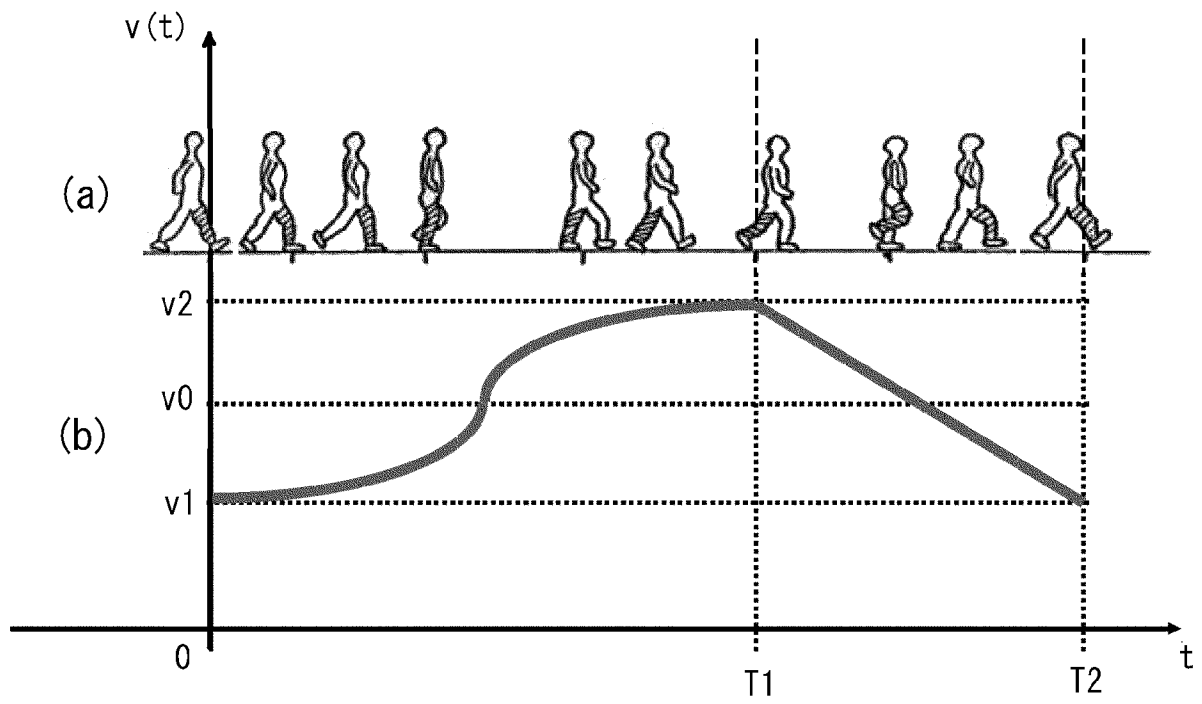
[図3]



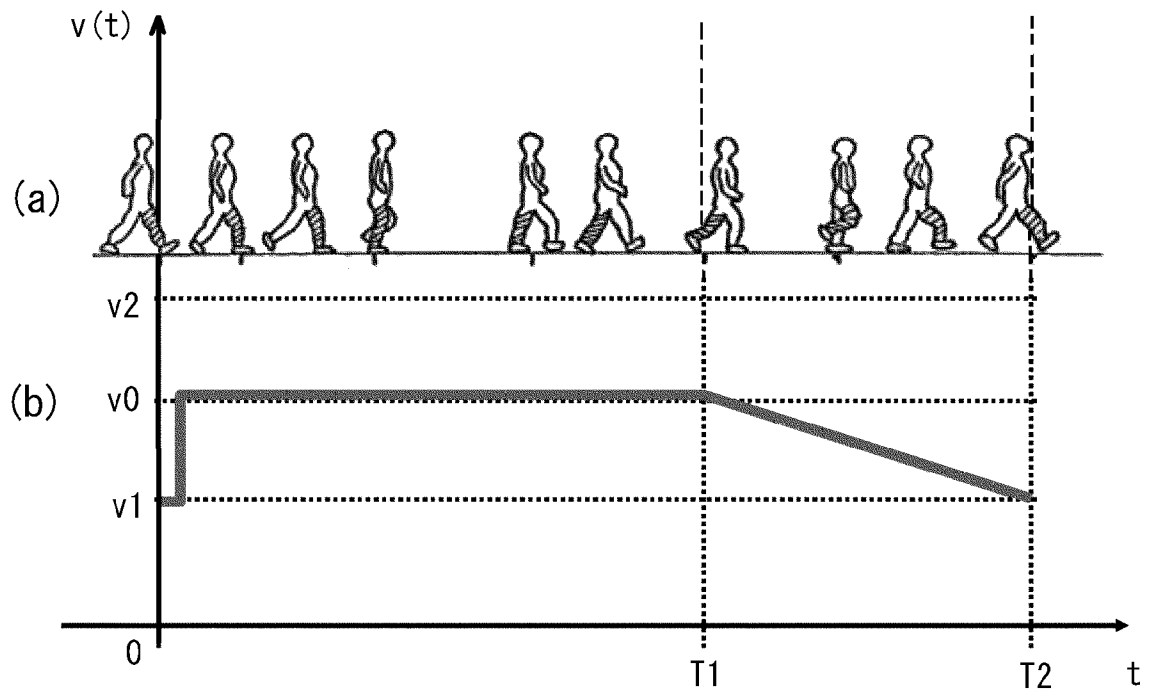
[図4]



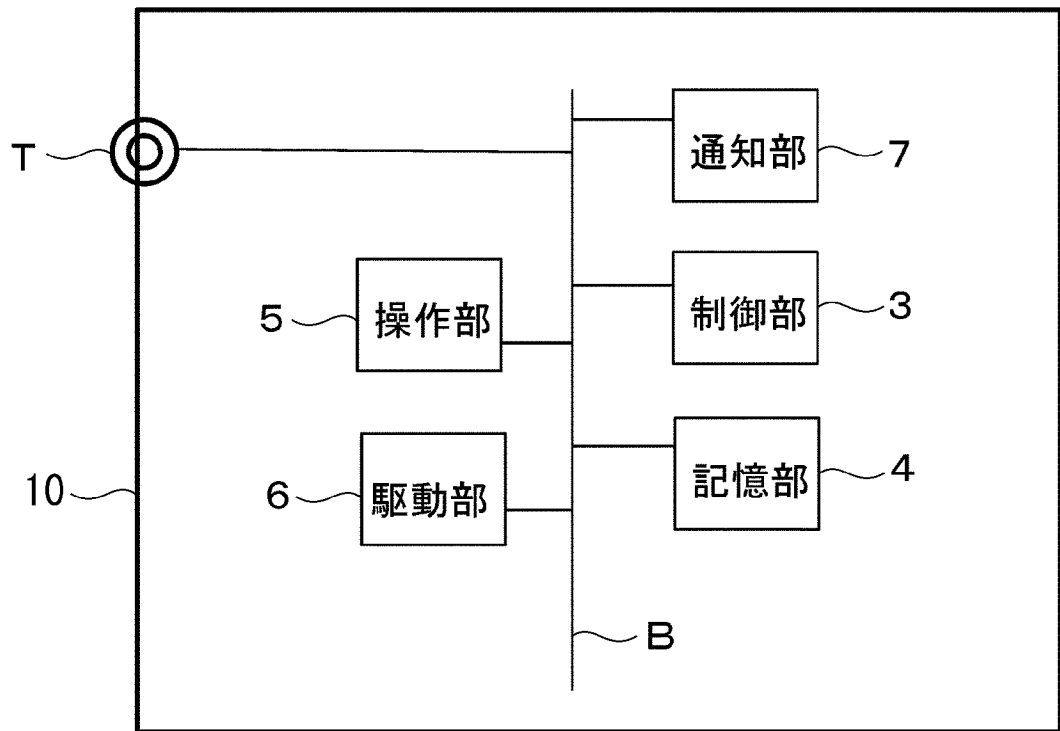
[図5]



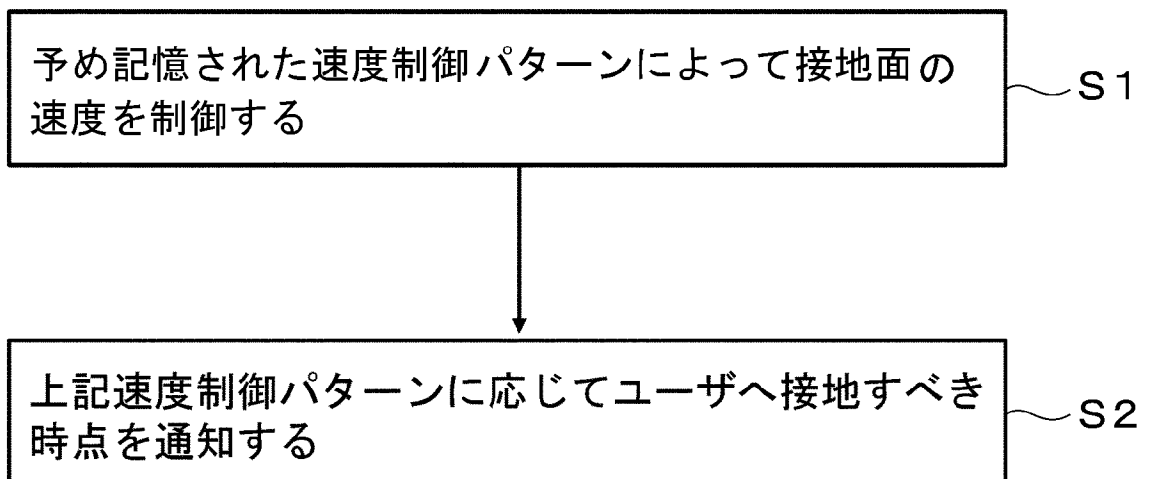
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61H 1/02**(2006.01)i; **A63B 22/02**(2006.01)i; **A63B 24/00**(2006.01)i

FI: A63B24/00; A61H1/02 R; A63B22/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61H1/00-1/02; A63B22/00-22/20; A63B24/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-336315 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 26 November 2002 (2002-11-26) paragraphs [0013]-[0029], fig. 1-5	1-6, 14
Y	paragraphs [0013]-[0029], fig. 1-5	7-13, 15
Y	JP 2020-137945 A (OITA UNIVERSITY) 03 September 2020 (2020-09-03) paragraph [0075]	7-13, 15
Y	JP 2005-211086 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 11 August 2005 (2005-08-11) paragraph [0040]	7-13, 15
A	US 2010/0298102 A1 (BOSECKER, Caitlyn Joyce et al.) 25 November 2010 (2010-11-25) paragraphs [0039]-[0046], [0146], [0147], fig. 1-3, 20	1-15
A	JP 10-243979 A (HITACHI, LTD.) 14 September 1998 (1998-09-14) paragraph [0031]	1-15
A	JP 2011-50451 A (WASEDA UNIVERSITY) 17 March 2011 (2011-03-17) paragraphs [0015]-[0026], fig. 4	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2021

Date of mailing of the international search report

07 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/039613

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-336315	A	26 November 2002	(Family: none)	
JP	2020-137945	A	03 September 2020	(Family: none)	
JP	2005-211086	A	11 August 2005	(Family: none)	
US	2010/0298102	A1	25 November 2010	(Family: none)	
JP	10-243979	A	14 September 1998	US 6162151 A column 25, lines 3-23	
JP	2011-50451	A	17 March 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61H 1/02(2006.01)i; A63B 22/02(2006.01)i; A63B 24/00(2006.01)i FI: A63B24/00; A61H1/02 R; A63B22/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61H1/00-1/02; A63B22/00-22/20; A63B24/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2002-336315 A（独立行政法人産業技術総合研究所）26.11.2002（2002-11-26） [0013]-[0029], [図1]-[図5]	1-6, 14
Y	[0013]-[0029], [図1]-[図5]	7-13, 15
Y	JP 2020-137945 A（国立大学法人 大分大学）03.09.2020（2020-09-03） [0075]	7-13, 15
Y	JP 2005-211086 A（株式会社安川電機）11.08.2005（2005-08-11） [0040]	7-13, 15
A	US 2010/0298102 A1（BOSECKER, Caitlyn Joyce et al.）25.11.2010（2010-11-25） [0039]-[0046], [0146]-[0147], FIG. 1-3, 20	1-15
A	JP 10-243979 A（株式会社日立製作所）14.09.1998（1998-09-14） [0031]	1-15
A	JP 2011-50451 A（学校法人早稲田大学）17.03.2011（2011-03-17） [0015]-[0026], [図4]	1-15
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.11.2021		国際調査報告の発送日 07.12.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 大隈 俊哉 2D 4638 電話番号 03-3581-1101 内線 3241

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039613

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-336315	A	26.11.2002	(ファミリーなし)	
JP	2020-137945	A	03.09.2020	(ファミリーなし)	
JP	2005-211086	A	11.08.2005	(ファミリーなし)	
US	2010/0298102	A1	25.11.2010	(ファミリーなし)	
JP	10-243979	A	14.09.1998	US 6162151 A Column 25 Line 3-23	
JP	2011-50451	A	17.03.2011	(ファミリーなし)	